

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-079877

(43)Date of publication of application : 30.03.1993

---

(51)Int.Cl.

G01F 1/68  
F02D 41/18  
F02D 45/00

---

(21)Application number : 03-239896

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 19.09.1991

(72)Inventor : UCHIYAMA KAORU

---

(54) CLEANING METHOD AND APPARATUS OF HEAT GENERATING RESISTANCE OF HEAT GENERATING RESISTANCE TYPE AIR FLOW SENSOR AND ENGINE CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To burn off the dust adhered to a heat generating resistance body of a heat generating resistance type air flow sensor well, thereby to enhance the detecting accuracy of the sucking amount of air and to elongate the life of the heat generating resistance body.

CONSTITUTION: The dust adhered to a heat generating resistance body is mainly composed of oil in summer or sand in winter because of the dry air. The oil can be burnt off by heating the same to a boiling point. The sand is necessary to be red-hot to 1000°C. The amount of the dust adhered to the heat generating resistance body is dependent on the running distance since the dust was burnt off last time. The particle size of the dust is detected from the pressure of an air filter in the succeeding stage. Therefore, a plurality of combinations of the conductive pattern to a hot wire and the changing pattern of the air flow directed to the heat generating resistance body at the heating time are prepared beforehand. One of the combinations is selected in accordance with each detecting value of the temperature of the cooling water of the engine, the running distance, the pressure of the air filter in the succeeding stage. The heat generating resistance body is heated according to the selected pattern to burn off the dust. The air flow is applied to blow the dust off.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-79877

(43)公開日 平成5年(1993)3月30日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	機別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 F 1/68		7187-2F		
F 0 2 D 41/18		B 9039-3G		
45/00	3 6 6 H	8109-3G		

審査請求 未請求 請求項の数15(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平3-239896

(22)出願日 平成3年(1991)9月19日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 内山 薫

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社

日立製作所自動車機器事業部内

(74)代理人 弁理士 秋本 正実

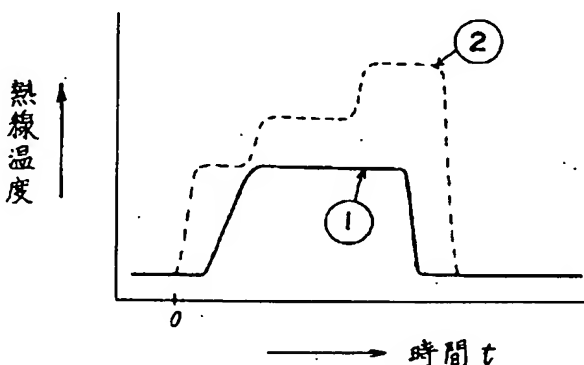
(54)【発明の名称】 発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング方法及びその装置とエンジン制御装置

(57)【要約】

【目的】 発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗体に付着した塵埃を良好に焼き切り、吸入空気量の検出精度を高めると共に、発熱抵抗体の寿命を延ばす。

【構成】 発熱抵抗体に付着する塵埃は、夏期にはオイルが主成分となり、冬期には空気の乾燥により砂が主成分になる。オイルは沸点まで加熱すれば焼き切ることができ、砂は1000℃まで灼熱する必要がある。発熱抵抗体に付着する塵埃の量は前回の塵埃焼切時からの走行距離に依存し、塵埃の粒子径はエアフィルタ後段の圧力にて分かる。そこで、塵埃の種類、量により、熱線への通電パターンと加熱時に発熱抵抗体に当てる空気流の変動パターンの組み合わせパターンを予め複数用意しておき、エンジン冷却水温度、走行距離、エアフィルタ後段圧力の各検出値に応じて前記組み合わせパターンのいずれかを選択し、このパターンに従って発熱抵抗体を加熱して塵埃を焼き切り、空気流を当てて塵埃を吹き飛ばす。

【図 7】



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 発熱抵抗式エアフローセンサを吸気管に備えるエンジン制御装置において、発熱抵抗体に付着した塵埃を除去するために発熱抵抗体に電流を流して該発熱抵抗体を加熱するとき、塵埃の種類および／または塵埃の量に応じて発熱抵抗体に流す電流の大きさ、時間変化の通電パターンを変えることを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング方法。

【請求項2】 発熱抵抗式エアフローセンサを吸気管に備えるエンジン制御装置において、発熱抵抗体に付着した塵埃を除去するために発熱抵抗体に電流を流して該発熱抵抗体を加熱する場合に該発熱抵抗体に空気を流して塵埃を発熱抵抗体から吹き飛ばすとき、塵埃の種類および／または塵埃の量に応じて空気の大きさ、時間変化のパターンを変えることを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング方法。

【請求項3】 発熱抵抗式エアフローセンサを吸気管に備えるエンジン制御装置において、発熱抵抗体に付着した塵埃を除去するために発熱抵抗体に電流を流して該発熱抵抗体を加熱する場合に該発熱抵抗体に空気を流して塵埃を発熱抵抗体から吹き飛ばすとき、塵埃の種類および／または塵埃の量に応じて発熱抵抗体に流す電流の大きさ、時間変化の通電パターンを変えると共に、空気の大きさ、時間変化の変動パターンを変えることを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング方法。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかにおいて、塵埃の種類および／または塵埃の量は、エンジン冷却水温度検出値、前回の塵埃焼切時からの走行距離検出値、エアフィルタの圧力損失値にて求めることを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング方法。

【請求項5】 請求項2または請求項3において、スロットル弁をバイパスするアイドルコントロールバルブとエンジン回転数を制御することで発熱抵抗体に当てる空気を変動させることを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング方法。

【請求項6】 発熱抵抗式エアフローセンサを吸気管に備えるエンジン制御装置において、発熱抵抗体に付着した塵埃を除去するために発熱抵抗体に電流を流して該発熱抵抗体を加熱する手段と、塵埃の種類および／または塵埃の量に応じて発熱抵抗体に流す電流の大きさ、時間変化の通電パターンを変える手段とを設けたことを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング装置。

【請求項7】 請求項6において、通電パターンを予め複数種類用意しこれを格納したメモリを備え、前記通電パターンを変える手段は該メモリから塵埃の種類および／または塵埃の量に応じて最適な通電パターンを選択することを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱

抵抗クリーニング装置。

【請求項8】 発熱抵抗式エアフローセンサを吸気管に備えるエンジン制御装置において、発熱抵抗体に付着した塵埃を除去するために発熱抵抗体に電流を流して該発熱抵抗体を加熱する場合に該発熱抵抗体に空気を流して塵埃を発熱抵抗体から吹き飛ばす手段と、塵埃の種類および／または塵埃の量に応じて空気の大きさ、時間変化のパターンを変える手段とを備えることを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング装置。

【請求項9】 請求項8において、パターンを予め複数種類用意しこれを格納したメモリを備え、前記パターンを変える手段は該メモリから塵埃の種類および／または塵埃の量に応じて最適なパターンを選択することを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング装置。

【請求項10】 発熱抵抗式エアフローセンサを吸気管に備えるエンジン制御装置において、発熱抵抗体に付着した塵埃を除去するために発熱抵抗体に電流を流して該発熱抵抗体を加熱する手段と、該手段による発熱抵抗体加熱時に該発熱抵抗体に空気を流して塵埃を発熱抵抗体から吹き飛ばす手段と、塵埃の種類および／または塵埃の量に応じて発熱抵抗体に流す電流の大きさ、時間変化の通電パターンを変える手段と、前記空気の大きさ、時間変化の変動パターンを変える手段とを備えることを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング装置。

【請求項11】 請求項10において、通電パターンと変動パターンを組み合わせた焼切パターンを予め用意しこれを格納したメモリを備え、エンジン冷却水温度検出値、前回の塵埃焼切時からの走行距離検出値、エアフィルタ圧力損失値にて最適な焼切パターンを選択し該焼切パターンにて通電と空気を流す変動を行うことを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング装置。

【請求項12】 請求項8乃至請求項11のいずれかにおいて、スロットル弁をバイパスするアイドルコントロールバルブとエンジン回転数を制御して発熱抵抗体に当てる空気を変動させる手段を備えることを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング装置。

【請求項13】 請求項8乃至請求項11にいずれかにおいて、空気を発生させる発熱抵抗体に吹き付ける圧縮空気吹き付け手段を備えることを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング装置。

【請求項14】 請求項6乃至請求項13のいずれかにおいて、発熱抵抗体の焼切処理はトランスミッションのニュートラル位置または停止位置以外では行わない手段と、焼切処理を行うときはシフトレバーをニュートラル位置または停止位置にシフトロックして行う手段とを備

えることを特徴とする発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗クリーニング装置。

【請求項 15】 内燃エンジンに吸入される空気量を発熱抵抗式エアフローセンサにて検出し該検出値とエンジン回転数とに応じて燃料噴射量を算出し燃料噴射弁を制御するエンジン制御装置において、請求項 6 乃至請求項 13 のいずれかに記載の発熱抵抗クリーニング装置と、前回の焼切時から所定走行距離以上継続して焼切を行っていないか否か、トランスミッションがニュートラル位置または停止位置にあるか否かの発熱抵抗体クリーニング装置の起動条件を判定する判定手段と、前記起動条件に該当するときに発熱抵抗クリーニング装置を起動して発熱抵抗体に付着している塵埃を焼き切らせる手段とを備えることを特徴とするエンジン制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車等に搭載されるエアフローセンサの一種である発熱抵抗式空気流量計の発熱抵抗体に付着した塵埃等をこの発熱抵抗体に過電流を流して焼き切るクリーニング技術に係り、特に、発熱抵抗体の寿命を長く保ち且つクリーニングを良好に行うのに好適な発熱抵抗のクリーニング方法及びその装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】発熱抵抗式エアフローセンサの発熱抵抗に付着した塵埃をクリーニングする方法として、従来は、特開昭 63-41644 号公報、特開昭 62-235527 号公報記載のものがある。これらの従来技術では、エンジン停止後に常に約 1000℃ に発熱抵抗体を灼熱して塵埃を焼き切っている。また、エンジンの動作特性に応じて灼熱期間を制御したり（特開昭 56-14116 号）、イグニッションスイッチ ON のタイミングで焼き切ったり（特開昭 56-46022 号）、ニュートラル位置で焼き切ったり（特開昭 63-229329 号）、エンジン始動時に焼き切ったり（特開平 1-253550 号）するものがある。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来技術は、塵埃焼切時に常に発熱抵抗体を灼熱温度（800℃以上）にするため、何回も塵埃除去のための焼き切りを行うと発熱抵抗体が劣化してその寿命が短くなってしまいうという問題がある。

【0004】本発明の目的は、発熱抵抗体の劣化を最小に抑えて発熱抵抗体に付着した塵埃を除去するクリーニング方法及びその装置とエンジン制御装置を提供することにある。

##### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的は、塵埃焼切時に発熱抵抗体に流す電流の通電パターン（電流値、時間変化）を塵埃の種類および／または塵埃の量に応じて変

化させることで、達成される。

【0006】上記目的は、また、発熱抵抗体に電流を流して塵埃を焼き切るときに空気流を発熱抵抗体に当てて塵埃を吹き飛ばすときにこの空気流の変動パターン（大きさ、時間変化）を塵埃の種類および／または塵埃の量に応じて変化させることで、達成される。上記目的は、上記の電流の通電パターン、空気流の変動パターンを予め複数用意しておき、エンジン冷却水温度検出値、前回の塵埃焼切時からの走行距離検出値、エアフィルタ後段での圧力検出値に応じて通電パターン、変動パターンを選択し、選択したパターンにて通電し、空気流を当てることで、達成される。

##### 【0007】

【作用】オイルが塵埃の主成分の場合にはオイルの沸点まで加熱すれば塵埃は容易に除去できるので、発熱抵抗体を劣化させるまで灼熱する必要はない。砂が塵埃の主成分の場合には発熱抵抗体を灼熱させる必要があるが、空気流を大きく変動させることで焼き切られた塵埃が吹き飛ばされるので、灼熱時間を短くすることができる。このように、塵埃の種類、量に応じて通電電流のパターンを変化させ、発熱抵抗体に当てる空気流を変動させることで、灼熱時間がトータル量を少なくすることができ、それだけ発熱抵抗体の寿命の劣化を抑えることができる。

##### 【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の一実施例に係る発熱抵抗式エアフローセンサを搭載した自動車のエンジン制御装置のシステム構成図である。エンジンの基本制御システムは、本実施例に係る発熱抵抗式エアフローセンサ 7 と、回転数検出器 9 と、これらの検出信号によりインジェクタ 12 を制御するエンジンコントロールユニット（以下、ECU という。）8 とで構成され、エアフローセンサ 7 で検出したエンジン吸入空気量とエンジン回転数とから ECU 8 が最適燃料量を決定し、これをインジェクタ 12 によりエンジンに供給するようになっている。ECU 8 は、この他に、アイドルコントロールバルブ 5 を制御してエンジンのアイドル回転数の制御も行う。

【0009】本実施例では、この基本制御システムに、発熱抵抗式エアフローセンサ 7 の発熱抵抗体を焼き切る制御機構を組み込んだものであり、この制御は焼切制御装置 1 で統括するようになっている。尚、この焼切制御装置 1 は ECU 8 の一部として構成されるものであるが、説明を容易にするため別体として図示してある。一部とはハード的な一部であってもソフト的な一部でもよいことはいうまでもない。また、以下の実施例では、発熱抵抗体として白金等の熱線を用いた例について説明する。トランスミッション 10 にはオドメータ 2 が取り付けられている。このオドメータ 2 は、詳細は後述する焼き切り動作間に自動車の進んだ走行距離を計測するもの

である。3は圧力検出器であり、エアクリーナ6のエアフィルタ61の圧力損失を検出する。4はエンジン冷却水温度を検出する温度センサであり、11は自動車を急いで走行運転させたときに操作する緊急走行指示器であり、トランスミッション10には、ニュートラル位置または停止位置示す信号101と焼切制御装置1からのシフトロック信号102とによりレバー操作をロックする機構が施されている。

【0010】焼切制御装置1は、エンジン冷却水温度検出信号と、回転数検出センサ9のエンジン回転数検出信号と、ニュートラル位置または停止位置信号101と、オドメータ2の検出信号と、緊急走行指示信号と、エアクリーナ後段の圧力検出信号とを取り込み、内蔵メモリに予め格納されている複数の焼切パターンの中から最適な焼切パターンを各検出信号に基づいて選択し、この焼切パターンに従う制御信号103をエアフローセンサ7に出力して熱線に流す電流を制御すると共に、ECU8に制御信号を出力してこの焼切パターンに基づいてエンジンの回転数制御を行う。

【0011】図2は、焼切制御装置1とエアフローセンサ7の接続図である。焼切制御装置1で計算された焼き切り温度のデジタル情報がD/A変換器104でアナログ電圧信号103に変換され、熱線の付着塵埃を焼き切るときにオン（閉成）となるアナログスイッチ105を介して、この電圧信号103がエアフローセンサ7の抵抗ブリッジの一端に印加される。この抵抗ブリッジは、空気流量に応じた抵抗値に変化する熱線抵抗HWと、空気温度を検出し空気流量検出時の熱線HWの加熱温度を検出する補償線CWとがトランジスタTのエミッタに並列に接続され、熱線抵抗HWとアースとの間に抵抗R1が接続され、補償線CWとアースとの間に抵抗R7が接続され、オペアンプOPの非反転入力端子が熱線抵抗HWと抵抗R1との接続点に接続される共に該接続点が出来端子Voに接続され、オペアンプOPの反転入力端子が補償線CWと抵抗R7との接続点に接続されると共に該接続点に前記電圧信号103が印加され、オペアンプOPの出力がトランジスタTのベースに印加される構成となっている。この抵抗ブリッジ回路は、次の数1によりバランスする。

【0012】

$$【数1】 RH = (R1/R7) \cdot Rc$$

RH: 熱線HWの抵抗値

Rc: 補償線CWの抵抗値。

【0013】熱線HW、補償線CWは共に正の温度係数を有する抵抗体である。熱線HWが加熱されたとき、加熱した熱線より熱伝達により空気中に伝わる熱量と、加熱時に熱線HWに流す電流Ihとは、Kingの式より次の数2で表される。

【0014】

$$【数2】 Ih^2 \cdot RH = (A + B \cdot \sqrt{Q}) \Delta Th$$

A, B: 定数

Q: 空気流量

$\Delta Th$ : 熱線と空気の温度差。

【0015】上記した数1、数2により、電流Ihは空気流量Qの関数となり、出力端子Voに現れる電圧がエアフローセンサ7の出力となる。

【0016】従って、補償線CWと抵抗R7の接続点に信号103が印加されると、それに対応した加熱電流つまり焼切電流がトランジスタTから熱線HWに流れることになる。

【0017】図3は、エアフローセンサの熱線部分の平面図である。絶縁体リング200の内側に複数の支持金具201が突設され、これらの支持金具201に順に白金線202（熱線HW）を通し張ることで、構成されている。

【0018】図4は、別実施例に係るエアフローセンサの熱線部分の要部破断側面図である。この実施例では、絶縁体ポピン301に接着ガラス303にてリード線302が取り付けられ、ポピン301に熱線HWである白金線304を巻き付け、全体の表面をガラス305でコーティングしている。

【0019】図5は、更に別実施例に係るエアフローセンサの熱線部分の側面図と正面図である。この実施例では、薄板の絶縁板401に2本の導体線膜402を塗着し、その先端部に熱線HWである白金線膜403を形成してある。

【0020】本実施例の熱線のクリーニング方法は上記のいずれの熱線にも適用できるものであり、また、これら図示する熱線以外にも適用できるものである。

【0021】次に、熱線のクリーニング方法について説明する。本実施例では、熱線に流す灼熱（焼切）電流を流すに当り、電流値を変動させると共にその時に熱線に当る空気流を変動させ（エンジン回転数をECU8にて変動させる。）、塵埃を焼き切ると共に焼き切った塵埃を空気流にて除去する。このときの電流値の変動パターンと空気流の変動パターンの組み合わせを焼切パターンとして複数用意しておき、適宜最適な焼切パターンを選択して熱線のクリーニングを行う。

【0022】焼切制御装置1は、熱線HWに付着した塵埃の量は、前回に焼き切ったからの走行距離に比例すると考えられるので、オドメータ2で検出した走行距離の値により今回焼き切る塵埃の量がどの位かを判断する。また、エンジン始動時のエンジン冷却水温度により塵埃の種類を判断する。これは、季節によって塵埃の種類が変化するためである。例えば、夏期は温度が高いためオイルの蒸発が活発になり、熱線に付着する塵埃はオイルが主成分となる。冬期は乾燥した空気が吸気管内に入るので砂の成分が多量になり、これが熱線に付着する。エアクリーナのフィルタの圧力損失を圧力検出器3により検出することで、エアフィルタの目詰まり状態が分か

る。これは換言すれば、エアフィルタを通過する塵埃の粒子径が分かる。

【0023】これらの塵埃を最適に焼き切る温度及び空気流量の条件は、異なる。例えば、走行距離が長く大量の塵埃が付着している時には、焼切時に熱線に当てる空気流量を図6の一点鎖線“3”で示すように大変動させるのが好適である。走行距離が中程度の場合には、図6の点線“2”で示すように、空気流量を小刻みに振動させるのが良い。走行距離が短いときは図6の実線“1”で示す様に、一定流量にする。

【0024】オイル成分が多い塵埃では、図7の実線“1”で示す様に、オイルの沸点（200℃程度）まで

加熱すれば良い。塵埃が砂でこれが大量に付着している場合には、図7に点線“2”で示す様に段階的に温度を変化させながら上昇させ、最高温度で1000℃程度にするのが良い。

【0025】本実施例では、上述した焼切温度と空気流量の変動パターンとを組み合わせた焼切パターンを表1に示す様に複数用意してこれを焼切制御装置1内のメモリにテーブルとして格納しておき、そのときの各種センサの検出信号に基づいて適宜選択する。

【0026】

【表1】

表 1

モード	走行距離	冷却水温	エアクリ-ナの 圧力損失	焼切りパターン	
				エンジン 回転数	温度
1	100 Km 以下	18~25℃	Low (80mmHg 以下)	1	1
2	300 Km 5 100 Km	↑	↑	2	1
3	100 Km 以下	↑	High 80~ 160mmHg	3	1
4	100 Km 以下	18℃ 以下	Low	1	2
5	300 Km 5 100 Km	↑	High	2	2
6	300 Km 以上	↑	↑	3	2
7	100 Km 以下	25℃ 以上	—	1	1
8	100 Km 以上	↑	↑	2	1

【0027】図8は、焼切制御装置1の制御手順を示すフローチャートである。先ずエンジンキーをオンして始動する。緊急走行の場合には運転者は緊急走行指示器を操作するので、緊急走行であるか否かを判定し、緊急走行の場合には、塵埃焼切処理を行わず通常運転に入る。緊急走行でない場合には、走行距離、エンジン冷却水温度、エアクリーナの圧力値を検出し、これらの検出値からメモリ内の最適焼切パターン（表1参照）のモードを選択する。そして、次ぎにトランスミッションのシフトレバーの位置がニュートラル位置か停止位置にあることをチェックする。これらの位置にないときは焼切制御時にエンジン回転数を制御して空気流量の制御ができないので、以下の処理を省略し通常運転処理に入る。シフトレバーの位置がニュートラル位置または停止位置にあるときはシフトロックをし、次ぎに選択した焼切パターンにて熱線に付着した塵埃を焼き切る。温度は熱線への通電量を制御することで行い（信号103）、空気量はアイドルコントロールバルブを制御することで行う。そして、通常運転処理に入る。

【0028】以上の制御により、常に1000℃に灼熱して塵埃を焼き切る必要がなくなるので、熱線の寿命が延びると共に塵埃を奇麗に除去できるので、吸入空気量の精度の高い検出が可能となり、良好なエンジン制御ができる。

【0029】本実施例によれば、熱線の焼切時に塵埃の種類、量に応じた電流にて熱線を加熱し且つこれらに応じたパターンの空気流を熱線に与え、焼いた塵埃を熱線から効率的に離脱させるので、熱線に付着した塵埃を効率的に除去できる。また、熱線にダメージを与える灼熱温度（800℃以上）に達する頻度を低くできるので、熱線の寿命を延ばすことができる。更に、塵埃の焼き切りはシステムの動作状態がニュートラルあるいは停止時のみ行われるので、同時にシステムにインターロックを施すので、安全性が確保される。

【0030】上述した実施例では、エンジン回転数を制御して塵埃焼切時の空気流を制御したが、空気流を別に発生させる機構を設けて制御することも可能である。以下、この実施例について図9～図13を参照して説明する。

【0031】図9は熱線式エアフローセンサ取付部分の吸気管の横断面図であり、図10はその縦断面図である。熱線HW、補償線CWは図4の実施例のものを使用しており、夫々支持ピン70、70に溶接され吸気管の中央に配置されている。支持ピン70、70は基板72においてリード線71に接続され、リード線71の図示しない他端に抵抗ブリッジ回路を構成する抵抗R1、R7とオペアンプが設けられている。73は、ケースである。74は支持ピン70と熱線HW、補償線CWを収めるホルダであり、被検出空気の流れる通路に固定されている。

【0032】80は電磁バルブであり、加圧ポンプ例えばターボチャージャの加圧をタンクでチャージした所（図示せず）からパイプ82を介して圧縮空気の供給を受け、リード線81を介し電氣的にバルブ83をオンオフし、圧縮空気を通路85から熱線HWに吹き付ける様になっている。本実施例の焼切パターンにおける空気流のパターンは、図11に示す様に、実線“1”に示す一定パターンと、点線“2”に示す振動パターンを用意してある。焼切パターンのモードとしては、表1のエンジン回転数“1”を図11の実線“1”に対応させ、表1のエンジン回転数“2”、“3”を図11の点線“2”に対応させる。

【0033】図12は、図1に示すシステムの電気回路系を示した図である。Bはバッテリー、Kはエンジンキースイッチである。キースイッチKがオンされると、トランジスタQ10がオンし、リレーRYがオンし、焼切制御装置1を始めシステム全体に電源が供給される。焼切制御装置1には、図1に示した入出力の他に、本実施例では、キースイッチのOFFを検出したP電圧と、運転席ドアの開閉を検出するドアスイッチ信号DSが入力されている。このシステムの動作手順を図13のフローチャートにより説明する。先ず、キースイッチKがOFFされたとき（P電圧が低下することで知る）、図12に示すコンデンサCの充電電位によりトランジスタQ10はキースイッチKのオフにも関わらず導通し続けて焼切制御装置1及びシステム全体に電源を供給し続ける。焼切制御装置1は、シフトレバーがニュートラル位置または停止位置にあるか否かを判定する。判定結果が否定の場合には塵埃焼切処理は行わずに処理を終了する。判定結果が肯定の場合には、次ぎにドアスイッチがオフ→オン→オフと変化したか否かを判定する。これは、再運転するまでに焼切時間の余裕があるか否かを判断するためである。この判定結果が肯定で焼切時間の余裕がある場合には（余裕がない場合には焼切処理を行わない）、走行距離、エンジン冷却水温度、エアクリーナ圧力を検出し、焼切パターンを選択し、塵埃の焼切を実行する。

【0034】本実施例によれば、エンジンを停止したときでも、塵埃の焼き切りと空気流による塵埃の離脱を行うことができる。

【0035】尚、上記実施例では、発熱抵抗体として抵抗線を用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、薄膜抵抗体や半導体等を利用した発熱抵抗式空気流量計一般に適用できることはいうまでもない。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、発熱抵抗体に付着した塵埃の種類、量に応じて加熱温度パターン、吹き飛ばす空気流のパターンを選択するので、発熱抵抗体のクリーニングを良好にでき、エアフローセンサの検出精度を高く維持できる。また、塵埃除去時に常に灼熱温度まで温度を上昇させる必要がなくなるので、発熱抵抗体の寿命



が延びる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る発熱抵抗式エアフローセンサを搭載した自動車のエンジン制御装置のシステム構成図である。

【図2】焼切制御装置とエアフローセンサの接続図である。

【図3】エアフローセンサの熱線部分の平面図である。

【図4】別実施例に係るエアフローセンサの熱線部分の要部破断側面図である。

【図5】更に別実施例に係るエアフローセンサの熱線部分の側面図と正面図である。

【図6】焼切温度のパターン説明図である。

【図7】焼切時の空気流のパターン説明図である。

【図8】焼切制御装置の制御手順を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第2実施例に係る発熱抵抗式エアフ

ローセンサ取付部分の吸気管の横断面図である。

【図10】本発明の第2実施例に係る発熱抵抗式エアフローセンサ取付部分の吸気管の縦断面図である。

【図11】第2実施例に係る空気流のパターン説明図である。

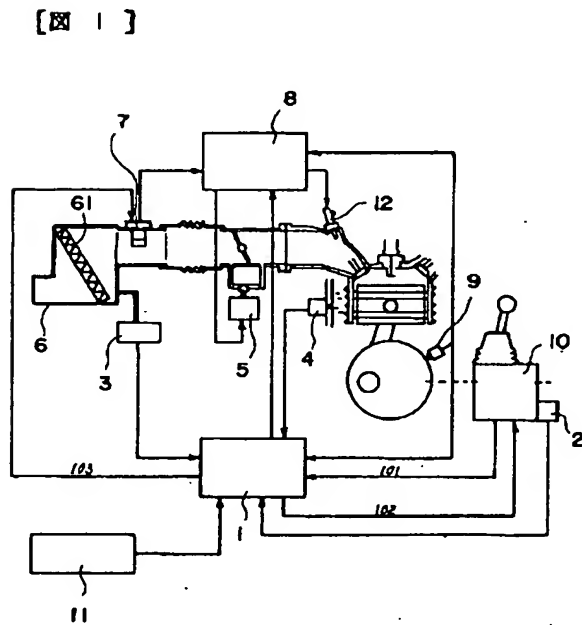
【図12】システムの電気回路図である。

【図13】第2実施例における焼切制御装置の制御手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

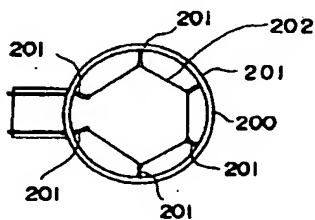
1…焼切制御装置、2…オドメータ、3…圧力検出器、4…エンジン冷却水温度検出器、5…アイドルコントロールバルブ、6…エアクリーナ、61…エアクリーナフィルタ、7…エアフローセンサ、8…ECU、9…回転数検出器、10…トランスミッション、11…緊急走行指示器、HW…熱線抵抗、CW…補償線、OP…オペアンプ。

【図1】



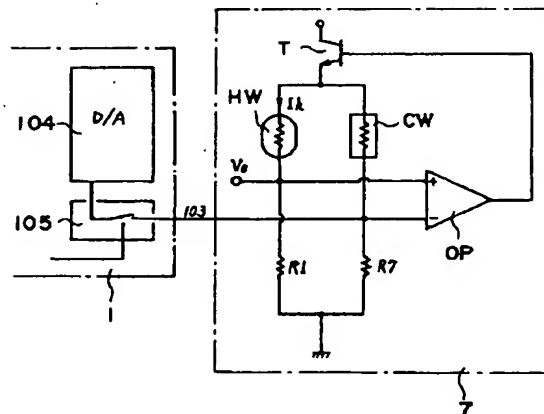
【図3】

【図3】



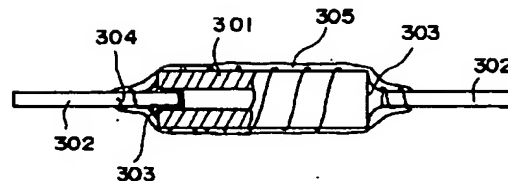
【図2】

【図2】



【図4】

【図4】

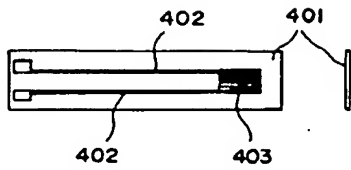


【図5】

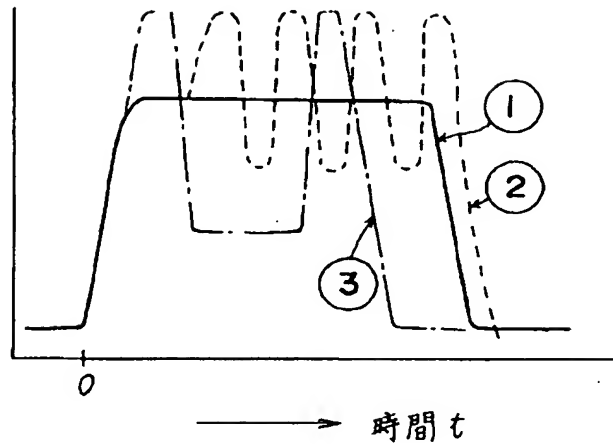
【図6】

【図5】

【図6】



空気流量(回転数)

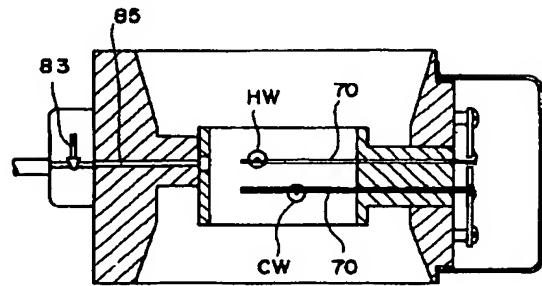
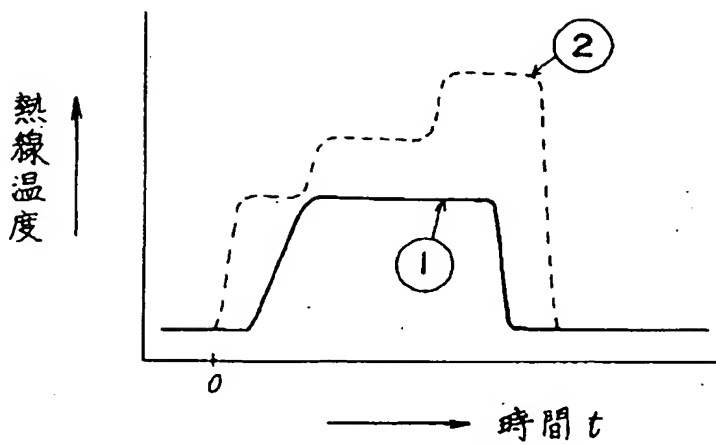


【図7】

【図10】

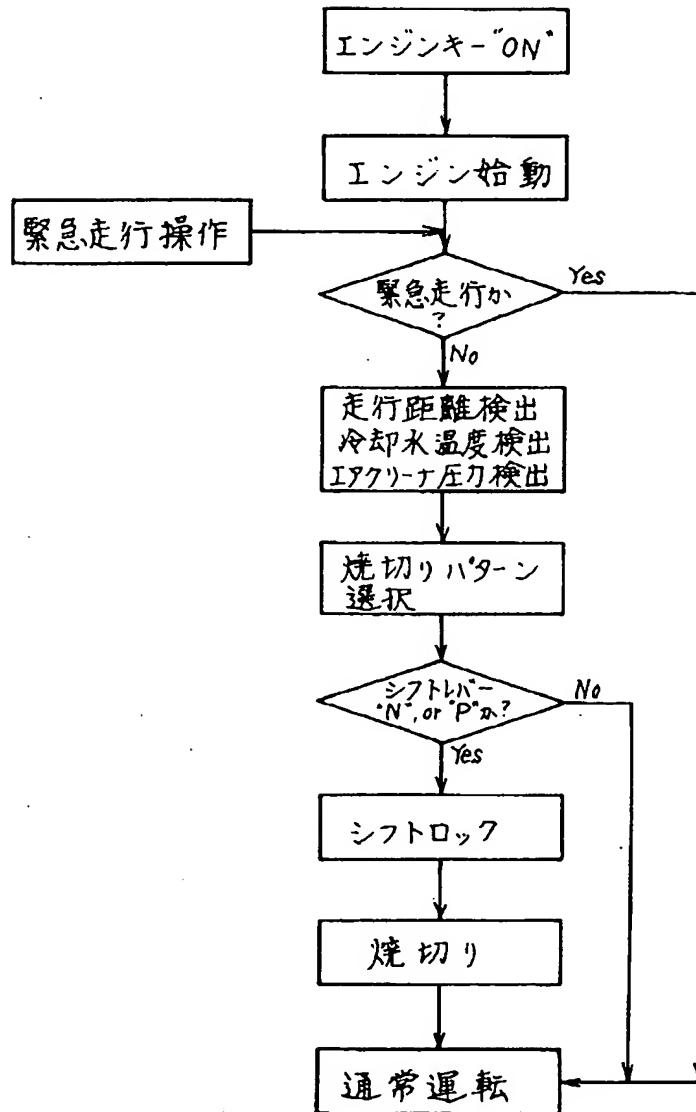
【図7】

【図10】



【図8】

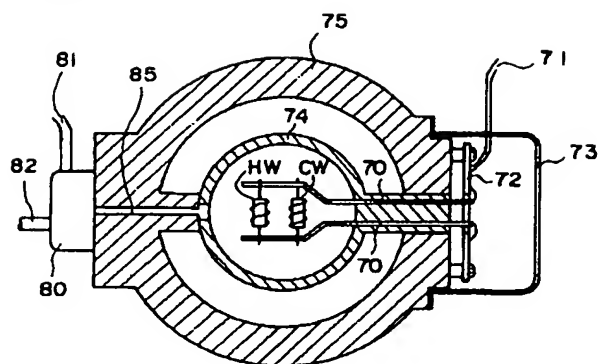
【図 8】



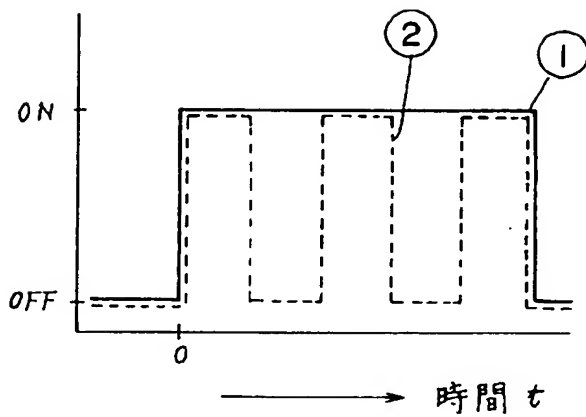
【図9】

【図11】

【図9】

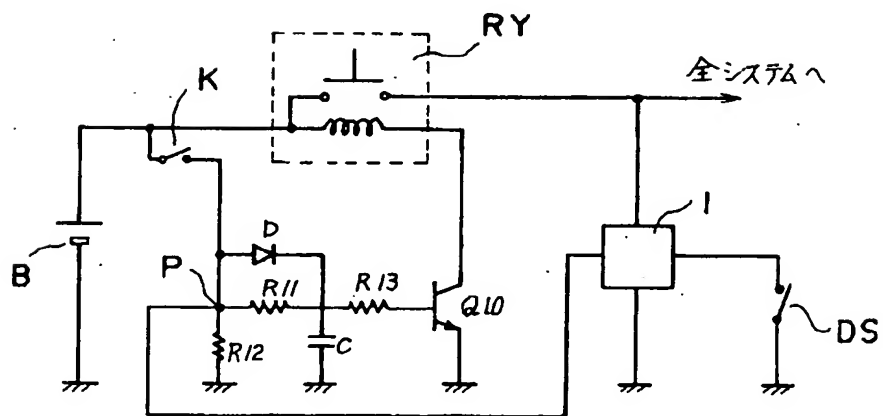


空気



【図12】

【図12】



【図13】

【図13】

